

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-281756

(43)Date of publication of application : 23.10.1998

(51)Int.Cl.

G01C 3/06

G02B 7/32

G03B 13/36

(21)Application number : 09-081504

(71)Applicant : FUJI PHOTO OPTICAL CO LTD

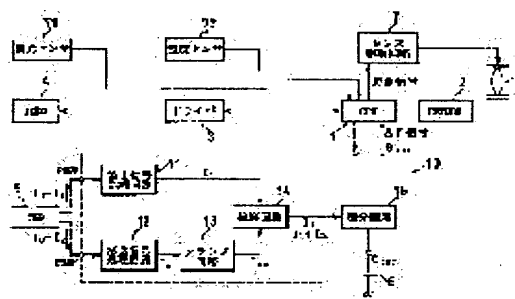
(22)Date of filing : 31.03.1997

(72)Inventor : YOSHIDA HIDEO

**(54) DISTANCE MEASURING EQUIPMENT****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To decide infinity accurately by obtaining a distance signal from an output ratio signal according to a conversion formula dependent on the presence of clamp operation, the brightness of external light, and the like, thereby determining the distance to an object accurately in a short time using a small scale of circuit regardless of fluctuation in the brightness of external light.

**SOLUTION:** A distal signal 12 outputted from a PSD 5 receiving a reflected light from an object is inputted through a second signal processing circuit 12 to a clamp circuit 13 which outputs a signal I2c, i.e., any one of the distal signal I2 or a constant level clamp signal Ic having higher level. An operating circuit 14 and an integrating circuit 15 receiving a proximal signal I1 from the PSD 5 and the signal I2c from the clamp circuit 13, respectively, determine the output ratio ( $I1/(I1+I2c)$ ). A CPU 1 determines a distance signal from the output ratio according to a first conversion formula when the clamp is not operating and from the brightness of external light according to first or second conversion formula during clamp operation.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 16.10.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3447509

[Date of registration] 04.07.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-281756

(43) 公開日 平成10年(1998)10月23日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 0 1 C 3/06

G 0 1 C 3/06

A

G 0 2 B 7/32

G 0 2 B 7/11

B

G 0 3 B 13/36

G 0 3 B 3/00

A

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平9-81504

(71) 出願人 000005430

(22) 出願日 平成9年(1997)3月31日

富士写真光機株式会社

埼玉県大宮市植竹町1丁目324番地

(72) 発明者 吉田 秀夫

埼玉県大宮市植竹町一丁目324番地 富士

写真光機株式会社内

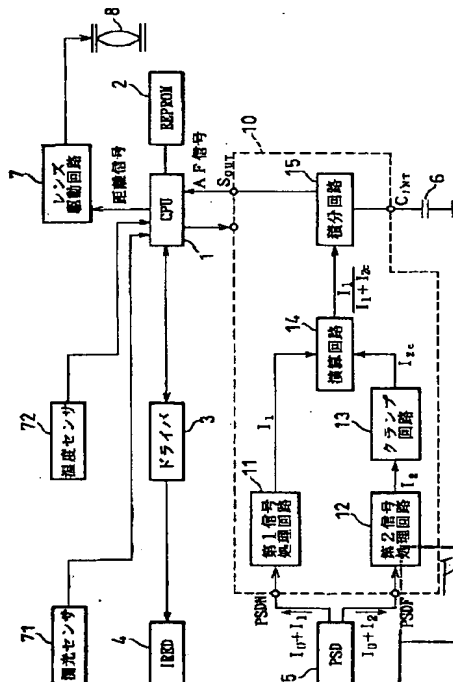
(74) 代理人 弁理士 長谷川 芳樹 (外3名)

(54) 【発明の名称】 測距装置

(57) 【要約】

【課題】 クランプ動作の有無および外光輝度等に依り異なる変換式に従って出力比信号から距離信号を求めることにより、外光輝度等が変動しても、小さい回路規模で短時間に精確に測距対象物までの距離を求め、確実な無限遠判定を行う。

【解決手段】 測距対象物からの反射光を受光した P S D 5 から出力された遠側信号 I 2 は、第 2 信号処理回路 1 2 を経てクランプ回路 1 3 に入力し、遠側信号 I 2 および一定レベルのクランプ信号 I c の何れか大きいレベルの信号 I 2 c がクランプ回路 1 3 から出力される。P S D 5 から出力された近側信号 I 1 およびクランプ回路 1 3 から出力された信号 I 2 c を入力する演算回路 1 4 および積分回路 1 5 により、出力比  $(I_1 / (I_1 + I_{2c}))$  が求められる。C P U 1 により、クランプ非動作時には第 1 の変換式に従って、クランプ動作時には外光輝度等に依り第 1 および第 2 の変換式の何れかに従って、出力比から距離信号が求められる。



FP03-0409  
-0005-Fk  
06.2.14  
OA

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 測距対象物に向けて光束を出力する発光手段と、

前記測距対象物に投光された前記光束の反射光を、前記測距対象物までの距離に応じた受光位置で受光し、その受光位置に基づいて、受光光量が一定であれば前記距離が遠いほど大きな値である遠側信号と、受光光量が一定であれば前記距離が近いほど大きな値である近側信号とを出力する受光手段と、

前記遠側信号を入力してクランプ信号のレベルと大小比較し、前記遠側信号のレベルが前記クランプ信号のレベル以上の場合には前記遠側信号をそのまま出力し、そうでない場合には前記クランプ信号を出力するクランプ手段と、

前記近側信号と前記クランプ手段から出力された信号との比を演算して出力比信号を出力する演算手段と、

外光輝度を測定する輝度測定手段と、

前記出力比信号が基準被検体反射率で定められたクランプ効果有無判断基準レベルより近側である場合には第1の変換式に従って、そうでない場合には前記輝度測定手段により測定された外光輝度に応じて前記第1の変換式および第2の変換式の何れかに従って、前記出力比信号を前記距離に応じた距離信号に変換する変換手段と、を備えることを特徴とする測距装置。

【請求項2】 測距対象物に向けて光束を出力する発光手段と、

前記測距対象物に投光された前記光束の反射光を、前記測距対象物までの距離に応じた受光位置で受光し、その受光位置に基づいて、受光光量が一定であれば前記距離が遠いほど大きな値である遠側信号と、受光光量が一定であれば前記距離が近いほど大きな値である近側信号とを出力する受光手段と、

前記遠側信号を入力してクランプ信号のレベルと大小比較し、前記遠側信号のレベルが前記クランプ信号のレベル以上の場合には前記遠側信号をそのまま出力し、そうでない場合には前記クランプ信号を出力するクランプ手段と、

前記近側信号と前記クランプ手段から出力された信号との比を演算して出力比信号を出力する演算手段と、

温度を測定する温度測定手段と、

前記出力比信号が基準被検体反射率で定められたクランプ効果有無判断基準レベルより近側である場合には第1の変換式に従って、そうでない場合には前記温度測定手段により測定された温度に応じて前記第1の変換式および第2の変換式の何れかに従って、前記出力比信号を前記距離に応じた距離信号に変換する変換手段と、を備えることを特徴とする測距装置。

【請求項3】 測距対象物に向けて光束を出力する発光手段と、

前記測距対象物に投光された前記光束の反射光を、前記

測距対象物までの距離に応じた受光位置で受光し、その受光位置に基づいて、受光光量が一定であれば前記距離が遠いほど大きな値である遠側信号と、受光光量が一定であれば前記距離が近いほど大きな値である近側信号とを出力する受光手段と、

前記遠側信号を入力してクランプ信号のレベルと大小比較し、前記遠側信号のレベルが前記クランプ信号のレベル以上の場合には前記遠側信号をそのまま出力し、そうでない場合には前記クランプ信号を出力するクランプ手段と、

前記近側信号と前記クランプ手段から出力された信号との比を演算して出力比信号を出力する演算手段と、

電源電圧を測定する電圧測定手段と、

前記出力比信号が基準被検体反射率で定められたクランプ効果有無判断基準レベルより近側である場合には第1の変換式に従って、そうでない場合には前記電圧測定手段により測定された電源電圧に応じて前記第1の変換式および第2の変換式の何れかに従って、前記出力比信号を前記距離に応じた距離信号に変換する変換手段と、を備えることを特徴とする測距装置。

【請求項4】 測距対象物に向けて光束を出力する発光手段と、

前記測距対象物に投光された前記光束の反射光を、前記測距対象物までの距離に応じた受光位置で受光し、その受光位置に基づいて、受光光量が一定であれば前記距離が遠いほど大きな値である遠側信号と、受光光量が一定であれば前記距離が近いほど大きな値である近側信号とを出力する受光手段と、

前記遠側信号を入力してクランプ信号のレベルと大小比較し、前記遠側信号のレベルが前記クランプ信号のレベル以上の場合には前記遠側信号をそのまま出力し、そうでない場合には前記クランプ信号を出力するクランプ手段と、

前記近側信号と前記クランプ手段から出力された信号との比を演算して出力比信号を出力する演算手段と、

外光輝度を測定する輝度測定手段と、

前記遠側信号のレベルが前記クランプ信号のレベル以上であるか否かを示す検出信号を出力する検出手段と、

前記検出信号が前記遠側信号のレベルが前記クランプ信号のレベル以上であることを示している場合には第1の変換式に従って、そうでない場合には前記輝度測定手段により測定された外光輝度に応じて前記第1の変換式および第2の変換式の何れかに従って、前記出力比信号を前記距離に応じた距離信号に変換する変換手段と、を備えることを特徴とする測距装置。

【請求項5】 測距対象物に向けて光束を出力する発光手段と、

前記測距対象物に投光された前記光束の反射光を、前記測距対象物までの距離に応じた受光位置で受光し、その受光位置に基づいて、受光光量が一定であれば前記距離

が遠いほど大きな値である遠側信号と、受光光量が一定であれば前記距離が近いほど大きな値である近側信号とを出力する受光手段と、

前記遠側信号を入力してクランプ信号のレベルと大小比較し、前記遠側信号のレベルが前記クランプ信号のレベル以上の場合には前記遠側信号をそのまま出力し、そうでない場合には前記クランプ信号を出力するクランプ手段と、

前記近側信号と前記クランプ手段から出力された信号との比を演算して出力比信号を出力する演算手段と、  
10 温度を測定する温度測定手段と、

前記遠側信号のレベルが前記クランプ信号のレベル以上であるか否かを示す検出信号を出力する検出手段と、  
前記検出信号が前記遠側信号のレベルが前記クランプ信号のレベル以上であることを示している場合には第1の変換式に従って、そうでない場合には前記温度測定手段により測定された温度に応じて前記第1の変換式および第2の変換式の何れかに従って、前記出力比信号を前記距離に応じた距離信号に変換する変換手段と、  
20 を備えることを特徴とする測距装置。

【請求項6】 測距対象物に向けて光束を出力する発光手段と、

前記測距対象物に投光された前記光束の反射光を、前記測距対象物までの距離に応じた受光位置で受光し、その受光位置に基づいて、受光光量が一定であれば前記距離が遠いほど大きな値である遠側信号と、受光光量が一定であれば前記距離が近いほど大きな値である近側信号とを出力する受光手段と、

前記遠側信号を入力してクランプ信号のレベルと大小比較し、前記遠側信号のレベルが前記クランプ信号のレベル以上の場合には前記遠側信号をそのまま出力し、そうでない場合には前記クランプ信号を出力するクランプ手段と、  
30

前記近側信号と前記クランプ手段から出力された信号との比を演算して出力比信号を出力する演算手段と、  
電源電圧を測定する電圧測定手段と、

前記遠側信号のレベルが前記クランプ信号のレベル以上であるか否かを示す検出信号を出力する検出手段と、  
前記検出信号が前記遠側信号のレベルが前記クランプ信号のレベル以上であることを示している場合には第1の変換式に従って、そうでない場合には前記電圧測定手段により測定された電源電圧に応じて前記第1の変換式および第2の変換式の何れかに従って、前記出力比信号を前記距離に応じた距離信号に変換する変換手段と、  
40 を備えることを特徴とする測距装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カメラ等に用いるのに好適なアクティブ型の測距装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、カメラにおけるアクティブ型の測距装置として、図10に示すものが知られている。図10は、第1の従来技術に係る測距装置の構成図である。

【0003】この図に示す測距装置では、CPU110による制御の下、ドライバ112は、赤外線発光ダイオード（以下「IRED」という。）114を駆動して赤外光を出力させ、その赤外光を投光レンズ（図示せず）を介して測距対象物に投光する。その測距対象物で反射した赤外光は受光レンズ（図示せず）を経て位置検出素子（以下「PSD」という。）116に集光され、PSD116は、その赤外光の反射光を受光した位置に応じて2つの信号I1 およびI2 を出力する。第1信号処理回路118は、信号I1 に含まれるノイズとなる定常光成分を除去し、第2信号処理回路120は、信号I2 に含まれるノイズとなる定常光成分を除去する。

【0004】演算回路132は、定常光成分が除去された信号I1 およびI2 に基づいて、出力比 $(I1 / (I1 + I2))$ を演算により求め、測距対象物までの距離に応じた出力比信号を出力する。積分回路134は、多数回このようにして演算回路132から出力される出力比信号を積分してS/N比を改善する。この積分回路134から出力される信号（以下「AF信号」という。）は、測距対象物までの距離に応じたものである。そして、CPU110は、積分回路134から出力されるAF信号に基づいて、所定の演算を行って距離信号を求め、この距離信号に基づいてレンズ駆動回路136を制御してレンズ138を合焦位置まで移動させる。

【0005】図11は、この第1の従来技術の積分回路134から出力されるAF信号と測距対象物までの距離との関係を示す図である。この図に示すグラフにおいて、横軸は、測距対象物までの距離Lの逆数 $(1/L)$ であり、縦軸は、出力比 $(I1 / (I1 + I2))$ すなわちAF信号である。この図に示すように、或る距離L4以下では、距離Lの逆数 $(1/L)$ に対して出力比は略線形関係にあり、距離Lが大きく $(1/L)$ が小さくなると出力比は小さくなる。しかし、距離L4以上では、距離Lが大きくなると逆にノイズ成分の影響が大きくなる。ノイズ成分を $I_n$  ( $I_n \geq 0$ )とすると、出力比は、 $(I1 + I_n) / (I1 + I_n + I2 + I_n)$ となり、距離L4以遠では、出力比は大きくなる方向に変動する。しかも、 $I_n$ はランダムに発生する為、測距条件により不安定になる。これは、距離Lが大きくなると、PSD116が受光する反射光の強度が小さくなってノイズ成分 $I_n$ が相対的に大きくなるからである。このような現象が起きると、測距対象物までの距離Lを出力比から一意的に決定することができない。

【0006】そこで、このような問題を解決する測距装置として、以下のようなものが知られている。図12

は、第2の従来技術に係る測距装置の構成図である。なお、この図では、受光側のみ示している。この図に示す測距装置では、PSD140から出力された信号I1およびI2それぞれは、定常光除去回路142および144それぞれにより定常光成分が除去された後、演算回路146および148の双方に入力する。演算回路146は、定常光成分が除去された信号I1およびI2に基づいて、 $I1 / (I1 + I2)$ なる演算を行って出力比を求め、積分回路150は、その出力比を積分する。一方、演算回路148は、 $I1 + I2$ なる演算を行って光量を求め、積分回路152は、その光量を積分する。そして、選択部160は、出力比および光量の一方を選択して、これに基づいて測距対象物までの距離を求める。なお、選択部160は、CPUにおける処理である。

【0007】また、図13は、第3の従来技術に係る測距装置の構成図である。なお、この図でも、受光側のみ示している。この図に示す測距装置では、PSD170から出力された信号I1およびI2それぞれは、定常光除去回路172および174それぞれにより定常光成分が除去された後、スイッチ176の一端に入力する。このスイッチ176は、CPUにより制御され、定常光除去回路172および174のいずれかの出力を積分回路178に入力させるものである。積分回路178は、入力した信号I1およびI2の何れか一方を積分し、演算部180は、その積分結果に基づいて、 $I1 / (I1 + I2)$ なる演算を行って出力比を求め、一方、演算部182は、 $I1 + I2$ なる演算を行って光量を求める。そして、選択部184は、出力比および光量の一方を選択して、これに基づいて測距対象物までの距離を求める。なお、演算部180、182および選択部184は、CPUにおける処理である。

【0008】これら第2および第3の従来技術に係る測距装置(図12、図13)は、共に、測距対象物までの距離Lが小さいときには、出力比( $I1 / (I1 + I2)$ )に基づいて距離Lを求め、距離Lが大きいときには、光量( $I1 + I2$ )に基づいて距離Lを求めるものであり、このようにすることにより、距離Lを一意的に決定することができるものである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、第2および第3の従来技術に係る測距装置(図12、図13)は、共に、第1の従来技術に係る測距装置(図10)の問題点を解決し得るものではある。しかし、第2の従来技術に係る測距装置(図12)は、演算回路および積分回路を共に2組設ける必要があり、これを第1の従来技術に係る測距装置(図10)と比較すると、回路規模が大きくなってコスト高になるという問題点がある。一方、第3の従来技術に係る測距装置(図13)は、回路規模が小さくなるものの、PSD170からの信号I1およびI2の双方を同時に検出することができないの

で、第2の従来技術に係る測距装置(図12)と同程度のS/N比で距離Lを求めようとすれば2倍の時間を要する。

【0010】また、上記何れの従来技術に係る測距装置とも、外光輝度、温度および電源電圧それぞれが標準範囲にあるときに好適に動作するよう設計されるが、外光輝度、温度または電源電圧が変動すると、例えば、IREDは、出射する赤外光の光量に変化したり、定常光成分を除去するための回路(図10における信号処理回路118および120、図12における定常光除去回路142および144、図13における定常光除去回路172および174)は、PSDから出力された信号I1およびI2から定常光成分を十分に除去することができなかつたり、また、演算回路や積分回路も、その動作が設計値からずれたりする。このような場合、得られる測距結果は誤差をも含んだものとなり、正確な測距結果は得られない。特に、測距対象物までの距離が大きい場合に、この問題は大きい。

【0011】本発明は、上記問題点を解消する為になされたものであり、小さい回路規模で且つ短時間に、測距対象物までの距離が大きくても、また、外光輝度、温度または電源電圧が変動しても、一意的に距離を求めることができる測距装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明に係る第1の測距装置は、(1) 測距対象物に向けて光束を出力する発光手段と、(2) 測距対象物に投光された光束の反射光を、測距対象物までの距離に応じた受光位置で受光し、その受光位置に基づいて、受光光量が一定であれば距離が遠いほど大きな値である遠側信号と、受光光量が一定であれば距離が近いほど大きな値である近側信号とを出力する受光手段と、(3) 遠側信号を入力してクランプ信号のレベルと大小比較し、遠側信号のレベルがクランプ信号のレベル以上の場合には遠側信号をそのまま出力し、そうでない場合にはクランプ信号を出力するクランプ手段と、(4) 近側信号とクランプ手段から出力された信号との比を演算して出力比信号を出力する演算手段と、(5) 外光輝度を測定する輝度測定手段と、(6) 出力比信号が基準被検体反射率で定められたクランプ効果有無判断基準レベルより近側である場合には第1の変換式に従って、そうでない場合には輝度測定手段により測定された外光輝度に応じて第1の変換式および第2の変換式の何れかに従って、出力比信号を距離に応じた距離信号に変換する変換手段と、を備えることを特徴とする。

【0013】この第1の測距装置によれば、発光手段から測距対象物に向けて出力された光束は、その測定対象物で反射し、その反射光は、受光手段により、測距対象物までの距離に応じた受光位置で受光され、その受光位置に基づいて、受光光量が一定であれば距離が遠いほど大きな値である遠側信号と、受光光量が一定であれば距

10

20

30

40

50

離が近いほど大きな値である近側信号とが出力される。クランプ手段により、この遠側信号がクランプ信号のレベルと大小比較され、遠側信号のレベルがクランプ信号のレベル以上の場合には、遠側信号がそのまま出力され、そうでない場合には、当該クランプ信号が出力される。演算手段により、近側信号とクランプ手段から出力された信号との比が演算されて出力比信号が出力される。そして、変換手段により、出力比信号が基準被検体反射率で定められたクランプ効果有無判断基準レベルより近側である場合には第1の変換式に従って、そうでない場合には輝度測定手段により測定された外光輝度に応じて第1の変換式および第2の変換式の何れかに従って、出力比信号が距離に応じた距離信号に変換され出力される。

【0014】本発明に係る第2の測距装置は、(1) 測距対象物に向けて光束を出力する発光手段と、(2) 測距対象物に投光された光束の反射光を、測距対象物までの距離に応じた受光位置で受光し、その受光位置に基づいて、受光光量が一定であれば距離が遠いほど大きな値である遠側信号と、受光光量が一定であれば距離が近いほど大きな値である近側信号とを出力する受光手段と、(3) 遠側信号を入力してクランプ信号のレベルと大小比較し、遠側信号のレベルがクランプ信号のレベル以上の場合には遠側信号をそのまま出力し、そうでない場合にはクランプ信号を出力するクランプ手段と、(4) 近側信号とクランプ手段から出力された信号との比を演算して出力比信号を出力する演算手段と、(5) 温度を測定する温度測定手段と、(6) 出力比信号が基準被検体反射率で定められたクランプ効果有無判断基準レベルより近側である場合には第1の変換式に従って、そうでない場合には温度測定手段により測定された温度に応じて第1の変換式および第2の変換式の何れかに従って、出力比信号を距離に応じた距離信号に変換する変換手段と、を備えることを特徴とする。

【0015】この第2の測距装置では、発光手段、受光手段、クランプ手段および演算手段それぞれの作用は、第1の測距装置と同様であるが、変換手段により、出力比信号が基準被検体反射率で定められたクランプ効果有無判断基準レベルより近側である場合には第1の変換式に従って、そうでない場合には温度測定手段により測定された温度に応じて第1の変換式および第2の変換式の何れかに従って、出力比信号が距離に応じた距離信号に変換されて出力される。

【0016】本発明に係る第3の測距装置は、(1) 測距対象物に向けて光束を出力する発光手段と、(2) 測距対象物に投光された光束の反射光を、測距対象物までの距離に応じた受光位置で受光し、その受光位置に基づいて、受光光量が一定であれば距離が遠いほど大きな値である遠側信号と、受光光量が一定であれば距離が近いほど大きな値である近側信号とを出力する受光手段と、

(3) 遠側信号を入力してクランプ信号のレベルと大小比較し、遠側信号のレベルがクランプ信号のレベル以上の場合には遠側信号をそのまま出力し、そうでない場合にはクランプ信号を出力するクランプ手段と、(4) 近側信号とクランプ手段から出力された信号との比を演算して出力比信号を出力する演算手段と、(5) 電源電圧を測定する電圧測定手段と、(6) 出力比信号が基準被検体反射率で定められたクランプ効果有無判断基準レベルより近側である場合には第1の変換式に従って、そうでない場合には電圧測定手段により測定された電源電圧に応じて第1の変換式および第2の変換式の何れかに従って、出力比信号を距離に応じた距離信号に変換する変換手段と、を備えることを特徴とする。

【0017】この第3の測距装置では、発光手段、受光手段、クランプ手段および演算手段それぞれの作用は、第1の測距装置と同様であるが、変換手段により、出力比信号が基準被検体反射率で定められたクランプ効果有無判断基準レベルより近側である場合には第1の変換式に従って、そうでない場合には電圧測定手段により測定された電源電圧に応じて第1の変換式および第2の変換式の何れかに従って、出力比信号が距離に応じた距離信号に変換されて出力される。

【0018】本発明に係る第4の測距装置は、(1) 測距対象物に向けて光束を出力する発光手段と、(2) 測距対象物に投光された光束の反射光を、測距対象物までの距離に応じた受光位置で受光し、その受光位置に基づいて、受光光量が一定であれば距離が遠いほど大きな値である遠側信号と、受光光量が一定であれば距離が近いほど大きな値である近側信号とを出力する受光手段と、(3) 遠側信号を入力してクランプ信号のレベルと大小比較し、遠側信号のレベルがクランプ信号のレベル以上の場合には遠側信号をそのまま出力し、そうでない場合にはクランプ信号を出力するクランプ手段と、(4) 近側信号とクランプ手段から出力された信号との比を演算して出力比信号を出力する演算手段と、(5) 外光輝度を測定する輝度測定手段と、(6) 遠側信号のレベルがクランプ信号のレベル以上であるか否かを示す検出信号を出力する検出手段と、(7) 検出信号が遠側信号のレベルがクランプ信号のレベル以上であることを示している場合には第1の変換式に従って、そうでない場合には輝度測定手段により測定された外光輝度に応じて第1の変換式および第2の変換式の何れかに従って、出力比信号を距離に応じた距離信号に変換する変換手段と、を備えることを特徴とする。

【0019】この第4の測距装置では、発光手段、受光手段、クランプ手段および演算手段それぞれの作用は、第1の測距装置と同様であるが、検出手段により、遠側信号のレベルがクランプ信号のレベル以上であるか否かを示す検出信号が出力され、変換手段により、検出信号が遠側信号のレベルがクランプ信号のレベル以上である

10

20

30

40

50

ことを示している場合には第1の変換式に従って、そうでない場合には輝度測定手段により測定された外光輝度に応じて第1の変換式および第2の変換式の何れかに従って、出力比信号が距離に応じた距離信号に変換される。

【0020】本発明に係る第5の測距装置は、(1) 測距対象物に向けて光束を出力する発光手段と、(2) 測距対象物に投光された光束の反射光を、測距対象物までの距離に応じた受光位置で受光し、その受光位置に基づいて、受光光量が一定であれば距離が遠いほど大きな値である遠側信号と、受光光量が一定であれば距離が近いほど大きな値である近側信号とを出力する受光手段と、(3) 遠側信号を入力してクランプ信号のレベルと大小比較し、遠側信号のレベルがクランプ信号のレベル以上の場合には遠側信号をそのまま出力し、そうでない場合にはクランプ信号を出力するクランプ手段と、(4) 近側信号とクランプ手段から出力された信号との比を演算して出力比信号を出力する演算手段と、(5) 温度を測定する温度測定手段と、(6) 遠側信号のレベルがクランプ信号のレベル以上であるか否かを示す検出信号を出力する検出手段と、(7) 検出信号が遠側信号のレベルがクランプ信号のレベル以上であることを示している場合には第1の変換式に従って、そうでない場合には温度測定手段により測定された温度に応じて第1の変換式および第2の変換式の何れかに従って、出力比信号を距離に応じた距離信号に変換する変換手段と、を備えることを特徴とする。

【0021】この第5の測距装置では、発光手段、受光手段、クランプ手段および演算手段それぞれの作用は、第1の測距装置と同様であるが、検出手段により、遠側信号のレベルがクランプ信号のレベル以上であるか否かを示す検出信号が出力され、変換手段により、検出信号が遠側信号のレベルがクランプ信号のレベル以上であることを示している場合には第1の変換式に従って、そうでない場合には温度測定手段により測定された温度に応じて第1の変換式および第2の変換式の何れかに従って、出力比信号が距離に応じた距離信号に変換される。

【0022】本発明に係る第6の測距装置は、(1) 測距対象物に向けて光束を出力する発光手段と、(2) 測距対象物に投光された光束の反射光を、測距対象物までの距離に応じた受光位置で受光し、その受光位置に基づいて、受光光量が一定であれば距離が遠いほど大きな値である遠側信号と、受光光量が一定であれば距離が近いほど大きな値である近側信号とを出力する受光手段と、(3) 遠側信号を入力してクランプ信号のレベルと大小比較し、遠側信号のレベルがクランプ信号のレベル以上の場合には遠側信号をそのまま出力し、そうでない場合にはクランプ信号を出力するクランプ手段と、(4) 近側信号とクランプ手段から出力された信号との比を演算して出力比信号を出力する演算手段と、(5) 電源電圧を測定

する電圧測定手段と、(6) 遠側信号のレベルがクランプ信号のレベル以上であるか否かを示す検出信号を出力する検出手段と、(7) 検出信号が遠側信号のレベルがクランプ信号のレベル以上であることを示している場合には第1の変換式に従って、そうでない場合には電圧測定手段により測定された電源電圧に応じて第1の変換式および第2の変換式の何れかに従って、出力比信号を距離に応じた距離信号に変換する変換手段と、を備えることを特徴とする。

【0023】この第6の測距装置では、発光手段、受光手段、クランプ手段および演算手段それぞれの作用は、第1の測距装置と同様であるが、検出手段により、遠側信号のレベルがクランプ信号のレベル以上であるか否かを示す検出信号が出力され、変換手段により、検出信号が遠側信号のレベルがクランプ信号のレベル以上であることを示している場合には第1の変換式に従って、そうでない場合には電源電圧測定手段により測定された電源電圧に応じて第1の変換式および第2の変換式の何れかに従って、出力比信号が距離に応じた距離信号に変換される。

【0024】なお、これら第1ないし第6の測距装置の何れもカメラに組み込まれて自動焦点用に用いられるものであれば、その距離信号に基づいて撮影レンズが合焦制御される。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。尚、図面の説明において同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

【0026】先ず、本実施形態に係る測距装置の全体の構成について説明する。図1は、本実施形態に係る測距装置の構成図である。

【0027】CPU1は、この測距装置を備えるカメラ全体を制御するものであり、EEPROM2に予め記憶されているプログラムおよびパラメータに基づいて、この測距装置を含むカメラ全体を制御する。この図に示す測距装置においては、CPU1は、ドライバ3を制御してIRED4からの赤外光の射出を制御するとともに、ドライバ3に供給される電源電圧（或いは、ドライバ3からIRED4に供給される駆動電流から求められる電源電圧）の値を入力する。また、CPU1は、自動焦点用IC（以下「AFIC」という。）10の動作を制御するとともに、AFIC10から出力されるAF信号を入力する。さらに、CPU1は、測光センサ71により測定された外光輝度の値を入力し、また、温度センサ72により測定された温度の値を入力する。なお、電源電圧については、ドライバ3やIRED4に限らず、電池の電圧を直接に測定してもよいし、他の構成部品に供給される電圧を測定してもよい。

【0028】IRED4から射出された赤外光は、IR



ED 4の前面に配された投光レンズ（図示せず）を介して測距対象物に投光され、その一部が反射され、そして、その反射光は、PSD 5の前面に配された受光レンズ（図示せず）を介してPSD 5の受光面上の何れかの位置で受光される。この受光位置は、測距対象物までの距離に応じたものである。そして、PSD 5は、その受光位置に応じた2つの信号I1 およびI2 を出力する。信号I1 は、受光光量が一定であれば距離に近いほど大きな値である近側信号であり、信号I2 は、受光光量が一定であれば距離が遠いほど大きな値である遠側信号であり、信号I1 およびI2 の和は、PSD 5が受光した反射光の光量を表し、出力比 $(I1 / (I1 + I2))$ は、PSD 5の受光面上の受光位置すなわち測距対象物までの距離を表す。そして、近側信号I1 は、AFIC 10のPSDN端子に入力し、遠側信号I2 は、AFIC 10のPSDF端子に入力する。ただし、実際には、外界条件により近側信号I1 および遠側信号I2 それぞれに定常光成分I0 が付加された信号がAFIC 10に入力される場合がある。

【0029】AFIC 10は、集積回路（IC）であって、第1信号処理回路11、第2信号処理回路12、クランプ回路13、演算回路14および積分回路15から構成される。第1信号処理回路11は、PSD 5から出力された信号I1+I0を入力し、その信号に含まれる定常光成分I0 を除去して、近側信号I1 を出力するものであり、また、第2信号処理回路12は、PSD 5から出力された信号I2+I0を入力し、その信号に含まれる定常光成分I0 を除去して、遠側信号I2 を出力するものである。

【0030】クランプ回路13は、第2信号処理回路12から出力された遠側信号I2 を入力し、或る一定レベルのクランプ信号Ic および遠側信号I2 それぞれのレベルを大小比較し、前者が大きいときにはクランプ信号Ic を出力し、そうでないときには遠側信号I2 をそのまま出力する。以下では、このクランプ回路13から出力される信号をI2cで表す。ここで、クランプ信号Ic は、図11で示した距離L4 に対応する遠側信号I2 のレベルと略同じレベルとする。

【0031】演算回路14は、第1信号処理回路11から出力された近側信号I1 と、クランプ回路13から出力された信号I2c（遠側信号I2 およびクランプ信号Ic の何れか）とを入力し、出力比 $(I1 / (I1 + I2c))$ を演算し、その結果を出力する。積分回路15は、その出力比を入力し、AFIC 10のCINT 端子に接続された積分コンデンサ6とともに、その出力比を多数回積算し、これによりS/N比の改善を図る。そして、その積算された出力比は、AF信号としてAFIC 10のSOUT端子から出力される。

【0032】CPU 1は、AFIC 10から出力されたAF信号を入力し、所定の演算を行ってAF信号を距離

信号に変換し、その距離信号をレンズ駆動回路7に送出する。レンズ駆動回路7は、その距離信号に基づいて撮影レンズ8を合焦動作させる。なお、CPU 1におけるAF信号から距離信号への変換演算については後述する。

【0033】次に、AFIC 10の第1信号処理回路11、クランプ回路13および積分回路15について、より具体的な回路構成について説明する。図2は、本実施形態に係る測距装置における第1信号処理回路11および積分回路15の回路図である。また、図3は、本実施形態に係る測距装置におけるクランプ回路13の回路図である。なお、第2信号処理回路12も、第1信号処理回路11と同様の回路構成である。

【0034】第1信号処理回路11は、その回路図が図2に示されており、PSD 5から出力された定常光成分I0 を含む近側信号I1 を入力し、これに含まれる定常光成分I0 を除去して、近側信号I1 を出力するものである。PSD 5の近距離側端子から出力される電流 $(I1 + I0)$ は、AFIC 10のPSDN端子を経て、第1信号処理回路11のオペアンプ20の－入力端子に入力される。オペアンプ20の出力端子はトランジスタ21のベース端子に接続されており、トランジスタ21のコレクタ端子は、トランジスタ22のベース端子に接続されている。トランジスタ22のコレクタ端子には、オペアンプ23の－入力端子が接続され、このコレクタ端子の電位が演算回路14に接続されている。さらに、トランジスタ22のコレクタ端子には圧縮ダイオード24のカソード端子が、また、オペアンプ23の＋入力端子には圧縮ダイオード25のカソード端子がそれぞれ接続されており、これら圧縮ダイオード24および25それぞれのアノード端子には第1基準電源26が接続されている。

【0035】また、AFIC 10のCHF端子には定常光除去コンデンサ27が外付けされており、この定常光除去コンデンサ27は、第1信号処理回路11内の定常光除去用トランジスタ28のベース端子に接続されている。定常光除去コンデンサ27とオペアンプ23はスイッチ29を介して接続されており、このスイッチ29のオン／オフはCPU 1により制御される。定常光除去用トランジスタ28のコレクタ端子はオペアンプ20の－入力端子に接続されており、トランジスタ28のエミッタ端子は他端が接地された抵抗30に接続されている。

【0036】クランプ回路13は、その回路図が図3に示されている。クランプ回路13の判定用コンパレータ37の＋入力端子は、第2信号処理回路12のトランジスタ22のコレクタ端子に接続されるとともに、スイッチ38を介して演算回路14の入力端子に接続されている。一方、判定用コンパレータ37の－入力端子は、＋入力端子に接続されているトランジスタ22および圧縮ダイオード24と同様に、トランジスタ51のコレクタ

端子と圧縮ダイオード52のカソード端子とに接続されるとともに、スイッチ39を介して演算回路14の入力端子に接続されている。

【0037】また、トランジスタ51のベース端子には、定電流源41が接続されており、これによって所定のクランプレベルが設定されて、所定の大きさの電流がトランジスタ51のベース端子に入力される。この電流はトランジスタ51のベース電流となり、その大きさに応じたコレクタ電位が判定用コンパレータ37の－入力端子に入力される。

【0038】また、スイッチ39には判定用コンパレータ37の出力端子が接続されており、判定用コンパレータ37の出力信号が入力される。また、スイッチ38にはインバータ40を介して判定用コンパレータ37の出力端子が接続されており、判定用コンパレータ37の出力信号が反転してから入力される。したがって、スイッチ38および39は、判定用コンパレータ37からの出力信号により、一方がオン状態になると、他方がオフ状態となる関係にある。

【0039】積分回路15は、その回路構成が図2に示されている。AFIC10のCINT端子に外付けされた積分コンデンサ6は、スイッチ60を介して演算回路14の出力端子に接続され、スイッチ62を介して定電流源63に接続され、スイッチ65を介してオペアンプ64の出力端子に接続され、また、直接にオペアンプ64の－入力端子に接続され、さらに、その電位がAFIC10のSOUT端子から出力される。これらスイッチ60、62および65は、CPU1からの制御信号により制御される。また、オペアンプ64の＋入力端子には、第2基準電源66が接続されている。

【0040】以上のように構成されるAFIC10の作用について、図2および図3を参照しながら説明する。CPU1は、IRED4を発光させていないときには、第1信号処理回路11のスイッチ29をオン状態にする。このときにPSD5から出力される定常光成分I0は、第1信号処理回路11に入力して、オペアンプ20ならびにトランジスタ21および22から構成される電流増幅器により電流増幅され、圧縮ダイオード24により対数圧縮されて電圧信号に変換され、この電圧信号がオペアンプ23の－入力端子に入力する。オペアンプ20に入力する信号が大きいと、圧縮ダイオードのVFが大きくなるので、オペアンプ23から出力される信号が大きく、したがって、コンデンサ27が充電される。すると、トランジスタ28にベース電流が供給されることになるので、トランジスタ28にコレクタ電流が流れ、第1信号処理回路11に入力した信号I0のうちオペアンプ20に入力する信号は小さくなる。そして、この閉ループの動作が安定した状態では、第1信号処理回路11に入力した信号I0の全てがトランジスタ28に流れ、コンデンサ27には、そのときのベース電流に対応

した電荷が蓄えられる。

【0041】CPU1がIRED4を発光させるとともにスイッチ29をオフ状態にすると、このときにPSD5から出力される信号I1+I0のうち定常光成分I0は、コンデンサ27に蓄えられた電荷によりベース電位が印加されているトランジスタ28にコレクタ電流として流れ、近側信号I1は、オペアンプ20ならびにトランジスタ21および22から構成される電流増幅器により電流増幅され、圧縮ダイオード24により対数圧縮され電圧信号に変換されて出力される。すなわち、第1信号処理回路11からは、定常光成分I0が除去されて近側信号I1のみが出力され、その近側信号I1は、演算回路14に入力する。一方、第2信号処理回路12も、第1信号処理回路11と同様に、定常光成分I0が除去されて遠側信号I2のみが出力され、その遠側信号I2は、クランプ回路13に入力する。

【0042】しかし、外光輝度が高い場合には、トランジスタ28に流れるコレクタ電流が変動し、定常光成分I0が大きくなる。温度が変動した場合には、アンプ利得やIRED4からの出射光量が増減し、ノイズ成分Inが大きくなり、また、クランプ電流が増減する。さらに、電源電圧が増減した場合には、IRED4からの出射光量が増減し、ノイズ成分Inが大きくなる。測距対象物までの距離が遠くPSD5に入射する反射光の光量が少なくなると、このような誤差が加わると、出力比信号が50%に近づくため、無限遠判定精度が低下する。本実施形態に係る測距装置は、このような場合であっても確実な無限遠判定結果を得ることができるものである。

【0043】クランプ回路13に入力した遠側信号I2は、クランプ回路13の判定用コンパレータ37の＋入力端子に入力する。定電流源41から出力された信号は、トランジスタ51のベース電流として流れ、これに伴い生じるトランジスタ51のコレクタ端子の電位（クランプ信号Ic）が判定用コンパレータ37の－入力端子に入力する。近側信号I2とクランプ信号Icとは、判定用コンパレータ37により大小比較され、その結果に応じて、スイッチ38および39のうち一方がオンされ、他方がオフされる。すなわち、近側信号I2がクランプ信号Icより大きいときには、スイッチ38がオン状態となり、スイッチ39がオフ状態となり、クランプ回路13の出力信号I2cとして近側信号I2が出力される。大小関係が逆の場合には、スイッチ38がオフ状態となり、スイッチ39がオン状態となり、クランプ回路13の出力信号I2cとしてクランプ信号Icが出力される。

【0044】クランプ回路13から出力された信号I2cおよび第1信号処理回路11から出力された近側信号I1は、演算回路14に入力され、演算回路14により出力比 $(I1 / (I1 + I2c))$ が演算されて出力され、そ

10

20

30

40

50

の出力比は、積分回路15に入力する。IRED4が所定回数だけパルス発光している時には、積分回路15のスイッチ60はオン状態とされ、スイッチ62および65はオフ状態とされて、演算回路14から出力された出力比信号は積分コンデンサ6に蓄えられる。そして、所定回数のパルス発光が終了すると、スイッチ60はオフ状態とされ、スイッチ65はオン状態とされて、積分コンデンサ6に蓄えられた電荷は、オペアンプ64の出力端子から供給される逆電位の電荷によって減少していく。CPU1は、積分コンデンサ6の電位をモニタして、元の電位に復帰するのに要する時間を測定し、その時間に基づいてAF信号を求め、更に、測距対象物までの距離を求める。

【0045】このようにして得られたAF信号と測距対象物までの距離Lとの関係を図4に示す。図4は、本実施形態に係る測距装置の積分回路から出力されるAF信号と測距対象物までの距離Lとの関係を示す図である。この図に示すグラフにおいて、横軸は、測距対象物までの距離Lの逆数(1/L)であり、縦軸は、出力比(11/(11+12))すなわちAF信号である。この図に示すように、測距対象物までの距離Lが或る距離L4以下(L≤L4)では、クランプ回路13から出力される信号は、12であり、出力比は、11/(11+12)であり、距離Lの逆数(1/L)に対して出力比は略線形関係にあり、距離Lが大きくなると出力比は小さくなる。また、距離Lが距離L4以上(L≥L4)では、クランプ回路13から出力される信号は、1cであり、出力比は、11/(11+1c)であり、この場合も、距離Lが大きくなると出力比は小さくなる。このように、クランプ回路13を用いれば、測距対象物までの距離Lは、出力比(AF信号)から一意的かつ安定に決定することができる。

【0046】CPU1は、このようにして得られたAF信号に基づいて、撮影レンズ8の駆動量を表す距離信号を演算により求め、その距離信号をレンズ駆動回路7に送出して撮影レンズ8を合焦動作させる。図5は、本実施形態に係る測距装置におけるAF信号から距離信号への変換の説明図である。この図に示すグラフでは、横軸は、測距対象物までの距離Lの逆数(1/L)であり、左縦軸はAF信号であり、右縦軸は距離信号である。また、このグラフでは、距離LとAF信号との関係および距離Lと距離信号との関係をそれぞれ示しており、特に、距離L2、L3、L4およびL5(ただし、L2<L3<L4<L5)それぞれに対して、AF信号はy2、y3、y4およびy5それぞれであり、距離信号はx2、x3、x4およびx5それぞれであることを示している。

【0047】ここで、距離L≤L4の範囲および距離L>L4の範囲それぞれにおいて、AF信号は距離Lの逆数(1/L)に対して略線形関係であり、また、距離Lの全範囲において、距離信号は距離Lの逆数(1/L)

に対して略線形関係である。したがって、距離L≤L4の範囲および距離L>L4の範囲それぞれにおいて、AF信号と距離信号との間の関係も略線形関係である。

【0048】そこで、基準被検体反射率(36%)で定められるクランプ効果有無判断基準レベルCOUNT\_BとAF信号yとの大小を比較し、その結果に応じて違いに異なる係数の変換式で、AF信号yを距離信号xに変換する。なお、基準被検体反射率の場合、クランプ効果有無判断基準レベルCOUNT\_Bに対応する距離LはL4であり、また、COUNT\_Bはy4に等しい。すなわち、距離L≤L4の範囲では、

【0049】

【数1】

$$A2 = (x3 - x2) / (y3 - y2) \quad \dots(1)$$

【0050】

【数2】

$$B2 = x2 - y2 \cdot A2 \quad \dots(2)$$

なるパラメータに基づいて、AF信号yから距離信号xを

【0051】

【数3】

$$x = A2 \cdot y + B2 \quad \dots(3)$$

なる変換式で求める。

【0052】一方、距離L>L4の範囲では、測光センサ71により測定された外光輝度の値、温度センサ72により測定された温度の値、または、ドライバ3から入力した電源電圧の値に応じて異なる変換式に従って、AF信号yから距離信号xを求める。すなわち、外光輝度、温度および電源電圧の何れもが標準範囲にあるときには、

【0053】

【数4】

$$A3 = (x5 - x4) / (y5 - y4) \quad \dots(4)$$

【0054】

【数5】

$$B3 = x4 - y4 \cdot A3 \quad \dots(5)$$

なるパラメータに基づいて、AF信号yから距離信号xを

【0055】

【数6】

$$x = A3 \cdot y + B3 \quad \dots(6)$$

なる変換式で求め、外光輝度、温度および電源電圧の何れかが標準範囲外にあるときには、上記(3)式で表される変換式で求める。

【0056】なお、パラメータA2((1)式)、B2((2)式)、A3((4)式)およびB3((5)式)、ならびに、外光輝度、温度および電源電圧それぞれの標準範囲(すなわち、(3)式および(6)式の何れの変換式を選択するか)の判断基準は、この測距装置が組み込まれるカメラ毎に製造時に求められ、EEPROM2等に予め記憶され

10

20

30

40

50

ている。そして、これらのパラメータは測距時にCPU 1により読み出されて、(3)式または(6)式の演算が行われて、AF信号yから距離信号xへ変換される。

【0057】このようにすることにより、外光輝度、温度および電源電圧それぞれが変動しても、一意的に距離を求めることができる。また、距離が無限遠の場合には、距離信号xを或一定値（例えば、撮影レンズ8を最遠設定点に対応する距離信号値AFINF）とすることで、さらに安定した撮影レンズ8の合焦制御を行うことができる。

【0058】次に、本実施形態に係る測距装置におけるAF信号および距離信号の計算例を示す。

【0059】図6および図7それぞれは、高反射率の測距対象物までの距離Lに対するAF信号および距離信号それぞれの計算結果を示すグラフである。図7(a)は、距離 $L > L_4$ の範囲において(6)式で表される変換式に従ってAF信号を距離信号に変換した結果を示し、図7(b)は、距離 $L > L_4$ の範囲において(3)式で表される変換式（すなわち、距離 $L \leq L_4$ の範囲における変換式と同一の変換式）に従ってAF信号を距離信号に変換した結果を示す。ここで、測距対象物の標準反射率36%に対して、反射率90%の場合すなわち外光輝度が高い場合であって、クランプ信号Icのレベルを1.5nAとし、第1信号処理回路11から出力される近側信号I1および第2信号処理回路12から出力される遠側信号I2それぞれに0.2nAの誤差信号が加えられているものとしている。

【0060】これらの図に示すように、反射率90%の測距対象物から高輝度の外光が入射した場合に得られたAF信号（図6）を、距離 $L > L_4$ の範囲において(6)式で表される変換式に従って距離信号に変換すると、距離Lが非常に大きい範囲において距離信号の値が大きくなっており、無限遠判定がなされていない（図7

(a)）。これに対して、AF信号（図6）を、距離 $L > L_4$ の範囲においても(3)式で表される変換式に従って距離信号に変換すると、距離Lが非常に大きい範囲において距離信号の値は小さく一定値AFINF（無限遠判定）になっている（図7(b)）。

【0061】図8は、温度が変動した場合における測距対象物までの距離Lに対する距離信号の計算結果を示すグラフである。図8(a)は、距離 $L > L_4$ の範囲において(6)式で表される変換式に従ってAF信号を距離信号に変換した結果を示し、図8(b)は、距離 $L > L_4$ の範囲において(3)式で表される変換式に従ってAF信号を距離信号に変換した結果を示す。ここで、標準温度20℃に対して、温度-10℃の場合であって、IRE D4から出射される赤外光の光量が1.25倍となり、クランプ信号Icのレベルが1.25倍となった場合を示している。

【0062】この図に示すように、標準温度よりも30

℃低い温度の場合に得られたAF信号を、距離 $L > L_4$ の範囲において(6)式で表される変換式に従って距離信号に変換すると、距離Lが非常に大きい範囲において距離信号の値が大きくなっており、無限遠判定がなされていない（図8(a)）。これに対して、AF信号を、距離 $L > L_4$ の範囲において(3)式で表される変換式に従って距離信号に変換すると、距離Lが非常に大きい範囲において距離信号の値は小さく一定値（無限遠判定）になっている（図8(b)）。

10 【0063】図9は、電源電圧が変動した場合における測距対象物までの距離Lに対する距離信号の計算結果を示すグラフである。図9(a)は、距離 $L > L_4$ の範囲において(6)式で表される変換式に従ってAF信号を距離信号に変換した結果を示し、図9(b)は、距離 $L > L_4$ の範囲において(3)式で表される変換式に従ってAF信号を距離信号に変換した結果を示す。ここで、標準電圧2.85Vに対して、電圧3.2Vの場合であって、IRE D4から出射される赤外光の光量が1.15倍となり、電源ノイズが0.15nAである場合を示している。

20 【0064】この図に示すように、標準電圧よりも0.35V高い電圧の場合に得られたAF信号を、距離 $L > L_4$ の範囲において(6)式で表される変換式に従って距離信号に変換すると、距離Lが非常に大きい範囲において距離信号の値が大きくなっており、無限遠判定がなされていない（図9(a)）。これに対して、AF信号を、距離 $L > L_4$ の範囲において(3)式で表される変換式に従って距離信号に変換すると、距離Lが非常に大きい範囲において距離信号の値は小さく一定値（無限遠判定）になっている（図9(b)）。

30 【0065】以上のように、本実施形態に係る測距装置によれば、外光輝度、温度または電源電圧が変動したとしても、遠距離測距の精度が優れ、確実な無限遠判定が可能となる。

【0066】なお、上記実施形態では、CPU 1におけるAF信号yから距離信号への変換に際して、(3)式および(6)式の何れを用いるかの判断を、AF信号yが基準被検体反射率で定められたクランプ効果有無判断基準レベルより遠側であるか否かに基づいていた。しかし、遠側信号I2のレベルがクランプ信号Icのレベル以上であるか否かに基づいて、(3)式および(6)式を選択してもよい。この場合、図1および図3において、CPU 1は、クランプ回路13内の判定用コンパレータ37からの出力信号を入力し、この信号に基づいて(3)式および(6)式の何れか一方を選択して、AF信号yから距離信号yへ変換する。

【0067】

【発明の効果】以上、詳細に説明したとおり本発明によれば、発光手段から測距対象物に向けて出力された光束は、その測定対象物で反射し、その反射光は、受光手段

により、測距対象物までの距離に応じた受光位置で受光され、その受光位置に基づいて、受光光量が一定であれば距離が遠いほど大きな値である遠側信号 $I_2$ と、受光光量が一定であれば距離が近いほど大きな値である近側信号 $I_1$ とが出力される。クランプ手段により、この遠側信号 $I_2$ がクランプ信号のレベル $I_c$ と大小比較され、遠側信号 $I_2$ のレベルがクランプ信号のレベル $I_c$ 以上の場合には、遠側信号 $I_2$ がそのまま出力され、そうでない場合には、当該クランプ信号 $I_c$ が出力される。演算手段により、近側信号 $I_1$ とクランプ手段から出力された信号 $I_{2c}$ との比が演算されて出力比信号が出力される。

【0068】そして、変換手段により、遠側信号 $I_2$ のレベルがクランプ信号 $I_c$ のレベル以上である場合には第1の変換式に従って、そうでない場合には、外光輝度、温度または電源電圧に応じて第1の変換式および第2の変換式の何れかに従って、出力比信号が距離に応じた距離信号に変換されて出力される。あるいは、検出手段により、遠側信号のレベルがクランプ信号のレベル以上であるか否かを示す検出信号が出力され、変換手段により、検出信号が遠側信号のレベルがクランプ信号のレベル以上であることを示している場合には第1の変換式に従って、そうでない場合には外光輝度、温度または電源電圧に応じて第1の変換式および第2の変換式の何れかに従って、出力比信号が距離に応じた距離信号に変換される。この測距装置がカメラに組み込まれて自動焦点用に用いられるものであれば、その距離信号に基づいて撮影レンズが合焦制御される。

【0069】このような構成としたので、回路規模を大きくすることなく且つ短時間に、従来の光量測距併用方式と同程度の測距結果が得られ、測距対象物までの距離が大きいても一意的かつ安定に距離を求めることができる。また、外光輝度、温度または電源電圧の変動があったとしても、一意的かつ安定に距離を求めることができ、遠距離測距の精度が優れ、確実な無限遠判定が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態に係る測距装置の構成図である。

【図2】本実施形態に係る測距装置における第1信号処理回路および積分回路の回路図である。

【図3】本実施形態に係る測距装置におけるクランプ回路の回路図である。

【図4】本実施形態に係る測距装置の積分回路から出力されるAF信号と測距対象物までの距離との関係を示す図である。

【図5】本実施形態に係る測距装置におけるAF信号から距離信号への変換の説明図である。

【図6】高反射率の測距対象物までの距離 $L$ に対するAF信号の計算結果を示すグラフである。

【図7】高反射率の測距対象物までの距離 $L$ に対する距離信号の計算結果を示すグラフである。

【図8】温度が変動した場合における測距対象物までの距離 $L$ に対する距離信号の計算結果を示すグラフである。

【図9】電源電圧が変動した場合における測距対象物までの距離 $L$ に対する距離信号の計算結果を示すグラフである。

【図10】第1の従来技術に係る測距装置の構成図である。

【図11】第1の従来技術の積分回路から出力されるAF信号と測距対象物までの距離との関係を示す図である。

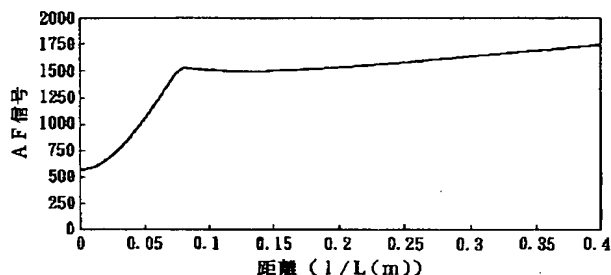
【図12】第2の従来技術に係る測距装置の構成図である。

【図13】第3の従来技術に係る測距装置の構成図である。

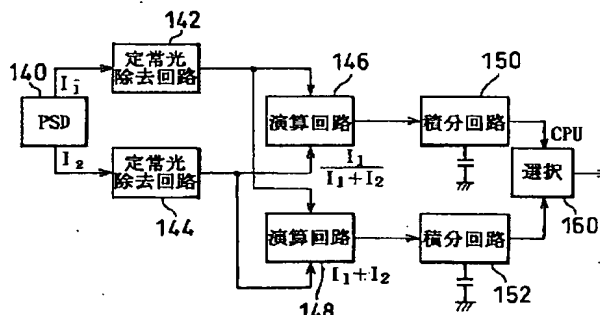
【符号の説明】

1…CPU、2…EEPROM、3…ドライバ、4…IRED（発光ダイオード）、5…PSD（位置検出素子）、6…積分コンデンサ、7…レンズ駆動回路、8…撮影レンズ、10…AFIC（自動焦点用IC）、11…第1信号処理回路、12…第2信号処理回路、13…クランプ回路、14…演算回路、15…積分回路。

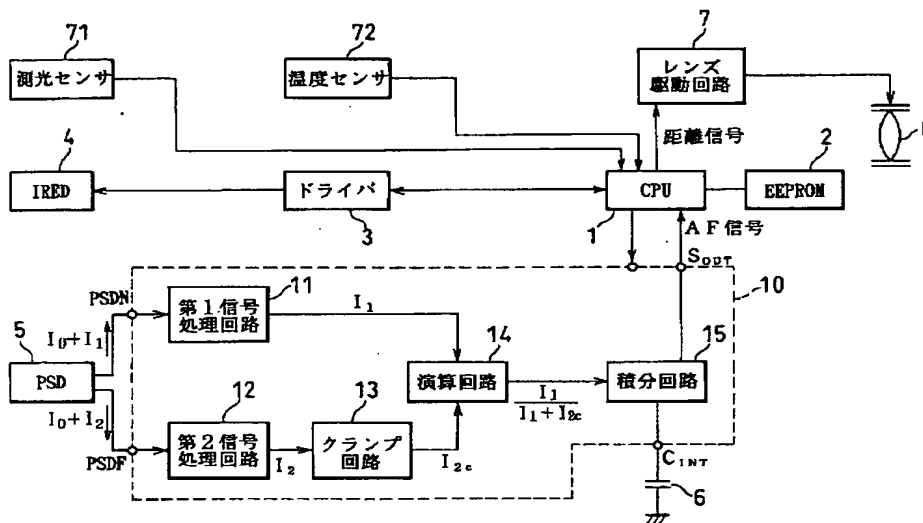
【図6】



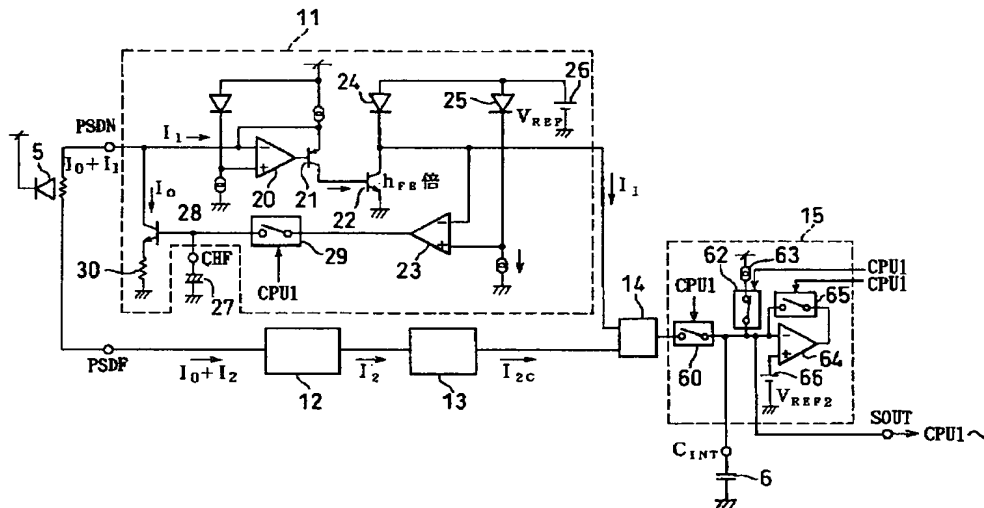
【図12】



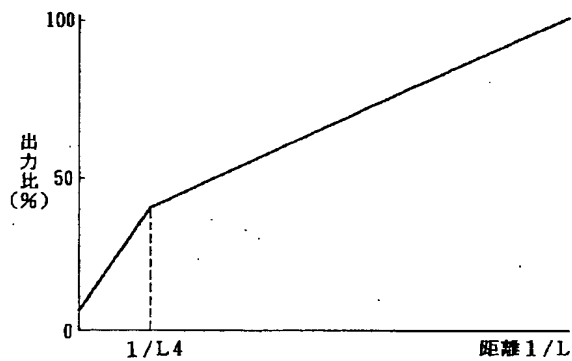
【図1】



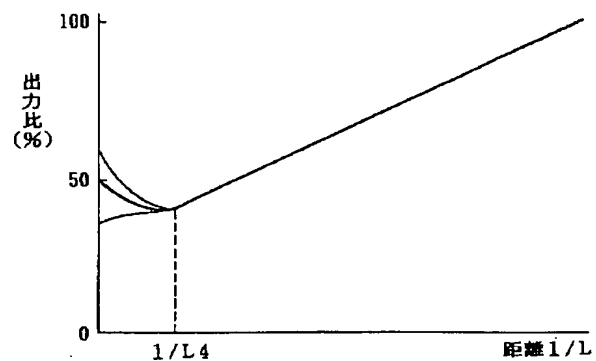
【図2】



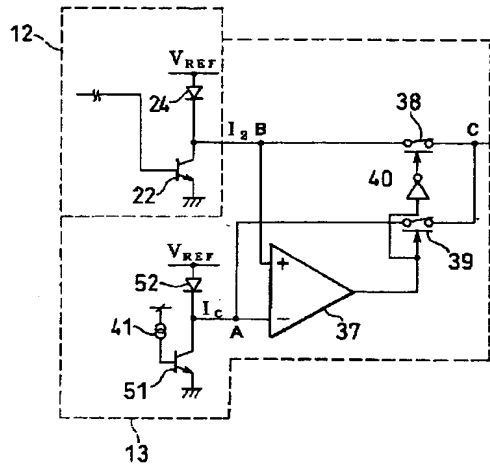
【図4】



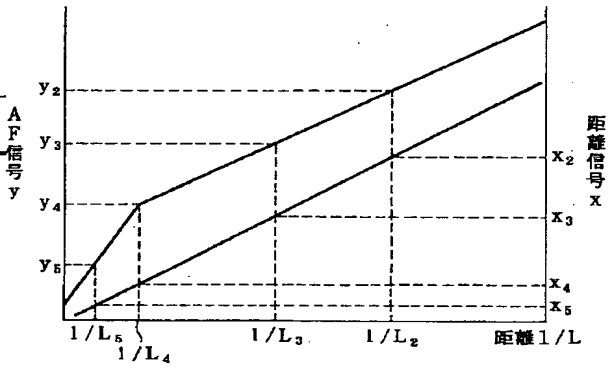
【図11】



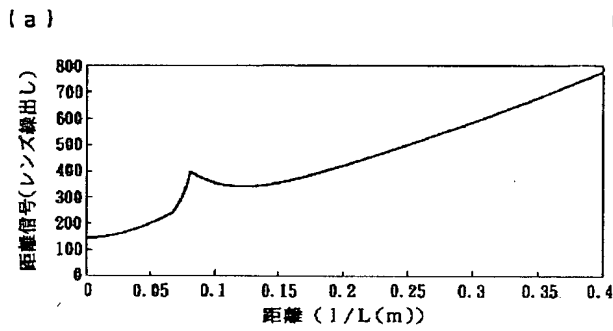
【図3】



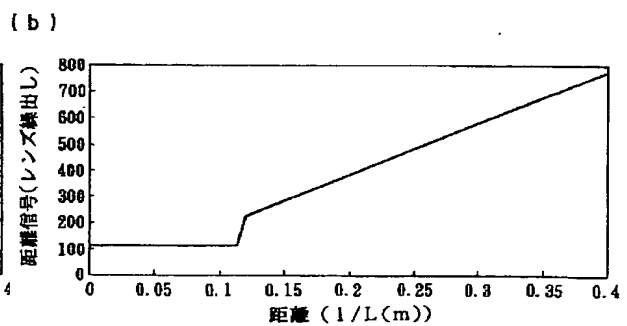
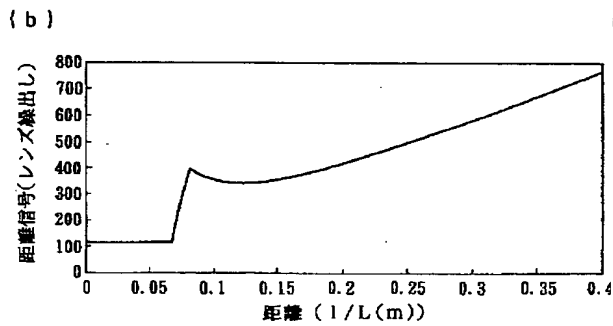
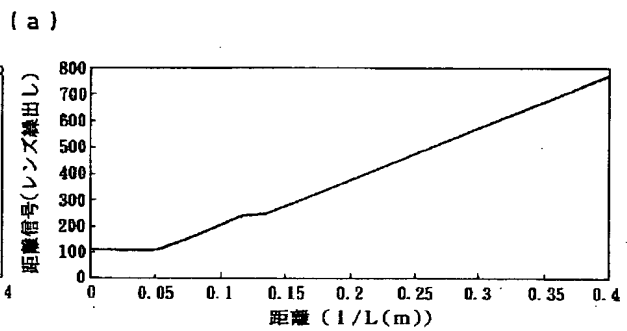
【図5】



【図7】

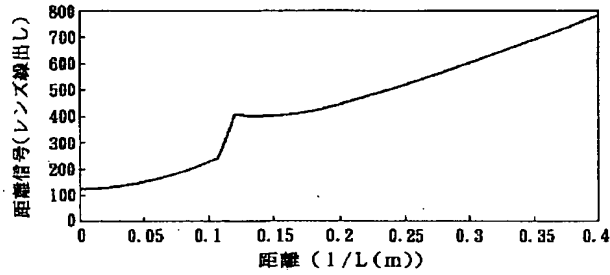


【図8】

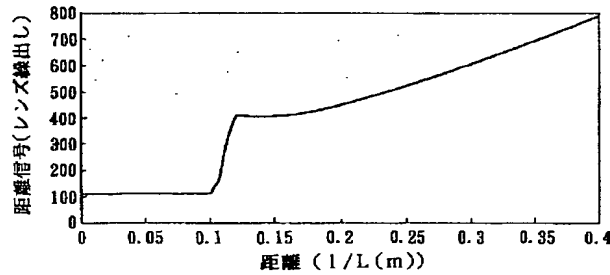


【図9】

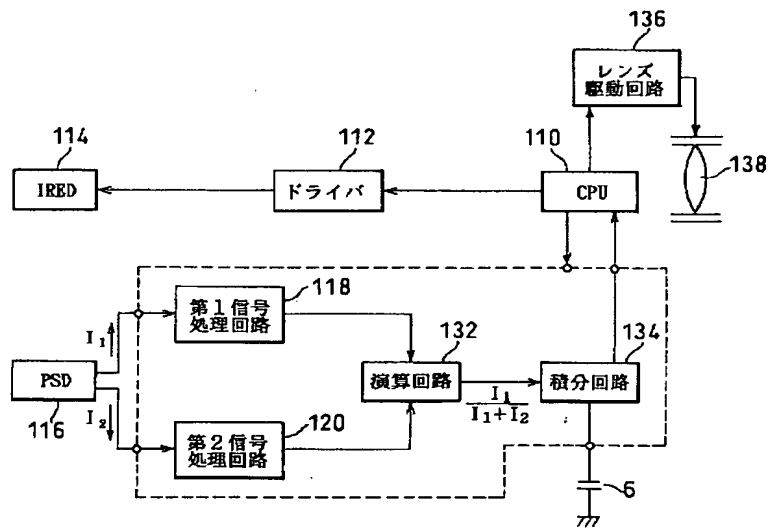
(a)



(b)



【図10】



【図13】

